



微光譜儀螢光檢測模組之研發



一、計畫名稱：微光譜儀螢光檢測模組之研發

二、本校研究團隊成員資訊

單位 (系 / 所)	姓名	職稱
生物機電工程系	陳志堅	教授
生物機電工程系	潘俊祐	研究生

三、國際合作團隊成員資訊

國際學校名稱	單位 (系/所)	姓名	職稱
Kasetsart University	Department of Physics	Puchong Kijamnajsuk	講師
		Chayanit Thairat	碩士生

四、研究內容概述

本計畫進行一套智慧型核酸檢測裝置的製作，使用本校食品科學系提供之樣本，以此裝置進行核酸檢驗。因此本計畫延續研究團隊過去數年的相關研發經驗及核心技術，結合精密機械加工技術、熱流技術與生物科技，建立智慧型可攜式核酸增幅系統。

Puchong Kijamnajsuk 老師擁有熱質傳背景，熟悉電子電路和微控制器，具備 3D 列印和小型數值控制工具機的經驗，在到校訪問的期間雙方進行技術交流和深究。另外，Puchong Kijamnajsuk 老師目前的研究領域在建立可攜式的光聲和光熱撓曲系統和建置實驗物理的虛擬裝置，對於執行本計畫有相當大的互補性，尤其是光熱系統的技術對計畫的內容提高其創新性。

五、交流成果

在 2019 年 7 月，NPUST-KU 在 UNTA 計畫的支持下進行。我們主要在三個方面進行了合作。所有的印刷電路板 (PCB) 都是由免費軟件 Eagle Cadsoft 7.7.0 版設計和開發的，稍後將對此進行詳細說明。

1. 通過使用 HAMAMUTSU 型號為 C12666MA 的微光譜儀和自行設計的印刷電路板，用於智慧便攜

式核酸擴增系統的螢光檢測模組。該模組設計為與聯發科公司的 IoT 板 LinkIt 7697 配合使用。該光譜儀可以測量 320 nm~800 nm 的可見光譜波長。完成的模組如圖 1 所示。

2. 用於智慧雞舍模型的環境控制。我們已經簡化了印刷電路板，並將其設計為 Arduino MEGA 的擴充板。該系統能夠記錄雞舍模型的溫度和濕度，還可以通過電風扇和向雞舍模型內噴水來控制溫度。該模組還具有兩種類型的生物活性氣體檢測：MG811 CO₂ 氣體傳感器和 MQ137 NH₃ 氣體傳感器。所有數據和控制都通過 2.4GHz WiFi 模組遠程傳輸到遠端伺服器，以即時顯示狀態。

3. 我們已經固定並製造了具有 GPS 跟踪系統的遙控肥料噴灑車。系統分為兩部分。首先，由於其體積小，重量輕和功耗低，遙控器設計為可與 Arduino NANO 進行接口。遙控器需要接受許多按鈕命令，並將命令發送到汽車接收器。命令的格式為“TN”，其中“T”是命令的單個字符，“N”是命令狀態的單個整數。例如，“R1”是指將右輪的電動機設置為階段 1 的速度，“R0”是指將右輪的電動機設置為階段 0 的速度或停止。使用此命令協議，由於在發送方（遠程控制集）和接收方之間發送了短的 ASCII 命令，因此通信將非常有效且快速。遠程控制部分的原理圖和 PCB 如圖 2 所示。對於汽車噴藥器的第二部分，該系統具有 3 個子模組，即 RF 接收器、電機控制和數據採集系統。所有模組都連接到具有許多 I/O 的 Arduino MEGA，將來可以根據需要擴展系統。該車體如圖 3 所示。



圖 1：微光譜儀 PCB，作為 LinkIt 7697 IoT 和可攜式 DNA 檢測系統的模組接口。

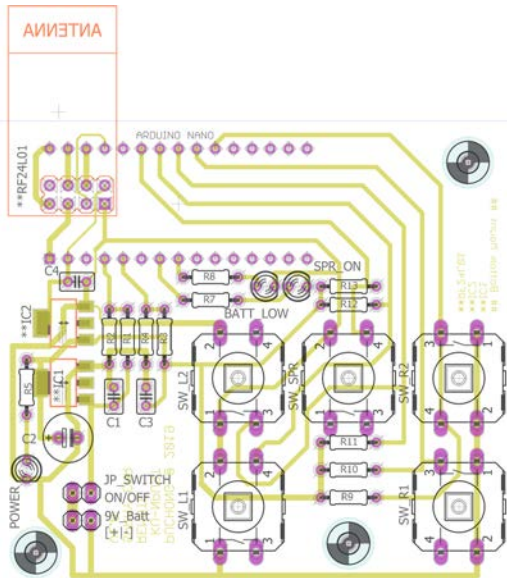
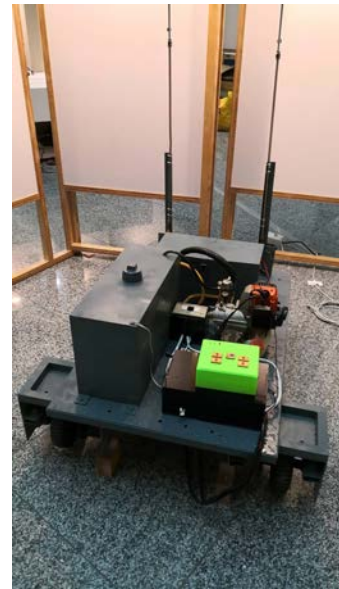


圖 2：遙控器原理圖和完整包裝盒。



圖 3：使用 GPS 跟踪和數據採集系統測試、肥料噴灑車的車輪控制和最終車體。